

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-233919

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月2日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 N 1/40
1/409

識別記号

F I

H 0 4 N 1/40

F

1 0 1 D

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-37561

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月21日

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 真 玉 徹

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内

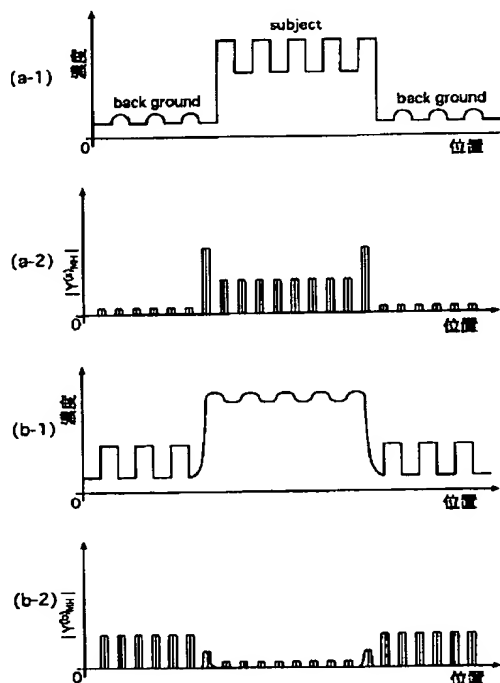
(74) 代理人 弁理士 渡辺 望稔

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 安価なカメラやデジタルカメラ等で撮影した画像からでも、画像処理ツール等を用いたオペレータによる切り抜き作業等の煩雑な作業が不要で、自動的に、主要部が鮮鋭で背景をボカした後ろボケ効果（前ボケ効果）を付与した画像を形成することを可能にする画像処理装置を提供する。

【解決手段】 焦点条件の異なる2枚の同画像の画像情報を受けて、前記画像の主要部と背景とを検出する検出手段と、前記検出結果に応じて、前記2枚の画像の画像情報の少なくとも一方に、主要部と背景とで異なる画像処理を施す画像処理手段とを有することにより、前記課題を解決する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 焦点条件の異なる2枚の同画像の画像情報を受けて、前記画像の主要部と背景とを検出する検出手段と、

前記検出結果に応じて、前記2枚の画像の画像情報の少なくとも一方に、主要部と背景とで異なる画像処理を施す画像処理手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記画像処理手段において、前記主要部に施す画像処理が鮮鋭化処理で、前記背景に施す画像処理がボカシ処理である請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記2枚の画像が、一方は主要部に焦点を合わせた画像で、他方が背景に焦点を合わせた画像で、前記検出手段が、2枚の画像のエッジ成分を用いて、前記画像の主要部と背景とを検出する請求項1または2に記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、デジタルの画像読取再生装置等に利用される画像処理装置の技術分野に属し、詳しくは、立体感や奥行感のある画像を、簡易な操作で出力することを可能にする画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 現在、ネガフィルム、リバーサルフィルム等の写真フィルム（以下、フィルムとする）に撮影された画像の印画紙等の感光材料への焼き付けは、フィルムの投影光を感光材料に入射して、この投影光で感光材料を面露光する、いわゆる直接（アナログ）露光が主流である。

【0003】 これに対し、近年では、デジタル露光を利用する焼付装置、すなわち、フィルムに撮影された画像を光電的に読み取って、読み取った画像をデジタル信号とした後、種々の画像処理を施して記録用の画像データとし、この画像データに応じて変調した記録光によって感光材料を走査露光して画像（潜像）を記録し、現像処理を施してプリント（写真）として出力するデジタルフォトプリンタが実用化された。

【0004】 デジタルフォトプリンタでは、フィルムを光電的に読み取り、信号処理によって色濃度補正が行われて露光条件が決定される。従って、露光時のオペレータによる露光条件の決定、フィルタ等の調整が不要で、また、露光時間も画像サイズに応じて一定であるため、効率のよい作業を行うことができる。また、デジタルフォトプリンタによれば、従来の直接露光によるプリントに比して、分解能、色／濃度再現性等の点で、より高画質な画像を再生したプリントが出力可能であり、しかも、画像合成や分割等の画像編集や、色／濃度調整、輪郭強調等の画像処理も自由に行うことができ、用途に応じて自由に処理したプリントを出力することができる。さらに、プリントの画像は、基本的に画像データとして

扱われるので、プリントの出力のみならず、画像データをコンピュータ等に供給することができ、あるいは、画像データとしてフロッピーディスク等の記憶媒体に保存しておくこともできる。また、デジタルカメラ（電子スチルカメラ）やデジタルビデオカメラ等で撮影された画像（画像データ）や、前記記録媒体に記憶された画像も、プリントとして出力することが可能である。

【0005】 このようなデジタルフォトプリンタは、基本的に、スキャナ（画像読取装置）、画像処理装置、および画像記録装置（プリンタ）より構成される。スキャナは、読取光をフィルムに入射して撮影された画像を担持する投影光を得て、この投影光をCCDセンサ等のイメージセンサに結像して光電変換することにより、フィルムに撮影された画像を読み取り、フィルムの画像データ（画像データ信号）として画像処理装置に送る。画像処理装置は、スキャナから送られた画像データを受取り、所定の画像処理を施して、記録のための画像データ（露光条件）として、プリンタに送る。プリンタは、画像処理装置から出力された画像データを受取り、例えば、光ビーム走査露光を利用する装置であれば、画像処理装置から送られた画像データに応じて光ビームを変調して主走査方向に偏向すると共に、主走査方向と直交する副走査方向に感光材料（印画紙）を搬送することにより、光ビームによって感光材料を走査露光（焼付け）して潜像を形成し、感光材料に応じた現像処理等を施して、フィルムに撮影された画像が再生されたプリントとして出力する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、立体感や奥行感を好適に再現した高品位な画像を再現するための処理として、主要部（主要被写体）に的確に焦点（ピンント）を合わせ、背景を好適にボカした、いわゆる後ろボケ（あるいは前ボケ）効果が知られている。従来の直接露光のフォトプリンタでは、後ろボケ効果を付与した画像を得るためには、高価な一眼レフカメラ等を撮影に用いることが不可欠であり、コンパクトカメラや写ルンです（富士写真フィルム社製）等のレンズ付きフィルムなどの安価なカメラは、画面全体に焦点が合っているパンフォーカス的な撮影しかできない傾向にあるため、後ろボケ効果を付与した画像を得ることは不可能である。これに対し、前述のデジタルフォトプリンタであれば、画像処理によって、コンパクトカメラ等によって撮影した画像から、後ろボケ効果を付与した画像を形成することが可能である。

【0007】 画像処理による後ろボケ効果を付与した画像は、フォトショップ（Adobe社製）のような市販のフォトタッチソフト等の画像処理ツールを用いて、画像から主要部を切り抜き、主要部に鮮鋭化（シャープネス）処理を施し、他方、背景部にボカシ処理を施した後、主要部と背景部とを合成することにより形成することがで

きる。すなわち、画像処理によって画像に後ろボケ効果を付与するためには、切り抜き処理が必要であるが、切り抜き処理は煩雑で、自動で行うことはほとんど不可能であるため、オペレータがユーザインターフェース等を用いて切り抜き作業を行う必要がある。しかも、前述のように、切り抜き作業は煩雑であるため、画像によっては、非常に手間と時間がかかる作業となってしまう、オペレータにとっては重い負担となってしまう場合も多い。

【0008】本発明の目的は、前記従来技術の問題点を解決することにより、コンパクトカメラやレンズ付きフィルム等の安価なカメラやデジタルカメラ等で撮影した画像からでも、画像処理ツール等を用いたオペレータによる切り抜き作業等の煩雑な作業を行わずに、自動的に、主要部が鮮鋭で背景をボカした後ろボケ効果（前ボケ効果）を付与した画像を形成することを可能にする画像処理装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明は、焦点条件の異なる2枚の同画像の画像情報を受けて、前記画像の主要部と背景とを検出する検出手段と、前記検出結果に応じて、前記2枚の画像の画像情報の少なくとも一方に、主要部と背景とで異なる画像処理を施す画像処理手段とを有することを特徴とする画像処理装置を提供する。

【0010】また、前記画像処理手段において、前記主要部に施す画像処理が鮮鋭化処理で、前記背景に施す画像処理がボカシ処理であるのが好ましい。

【0011】さらに、前記2枚の画像が、一方は主要部に焦点を合わせた画像で、他方が背景に焦点を合わせた画像で、前記検出手段が、2枚の画像のエッジ成分を用いて、前記画像の主要部と背景とを検出するのが好ましい。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の画像処理装置について、添付の図面に示される好適実施例を元に詳細に説明する。

【0013】図1に、本発明の画像処理装置を利用するデジタルフォトプリンタの一例のブロック図を示す。デジタルフォトプリンタ10（以下、フォトプリンタ10とする）は、長尺なフィルムに多数の画像が撮影されているストリップスや、リバーサルフィルムを枠体に保持してなるスライド等のフィルムに撮影された画像を再生したプリントを作成するものである。このようなフォトプリンタ10は、フィルムに撮影された画像を光電的に読み取る読取装置であるスキャナ12と、スキャナ12で読み取られたフィルムの画像データ等に所定の画像処理を施して、出力のための画像データとして出力する本発明の画像処理装置14（以下、処理装置14とする）と、処理装置14から出力された画像データに応じて変

調した光ビームで感光材料を走査露光して、現像処理を施してプリントとして出力する記録装置であるプリンタ16とを有して構成される。

【0014】フィルムに撮影された画像を光電的に読み取るスキャナ12は、光源、可変絞リ、フィルムに撮影された画像をR（赤）、G（緑）およびB（青）の三原色に分解する色フィルタ板、結像レンズユニット、CCDセンサ等のイメージセンサ、A/D（アナログ/デジタル）変換器、信号をlog変換するLUT（ルックアップテーブル）等を有する、公知の画像の読取装置である。

【0015】スキャナ12においては、光源から射出され、可変絞リによって光量調整され、色フィルタ板を通過して色調整された読取光がフィルムに入射して、透過することにより、フィルムに撮影された画像を担持する投影光を得る。フィルムの投影光は、結像レンズユニットによってCCDセンサの受光面に結像され、光電的に読み取られる。CCDセンサからの出力信号は、A/D変換器によってデジタル信号化され、LUTでlog変換され、フィルムに撮影された画像の（デジタル）画像データとして処理装置14に送られる。スキャナ12では、このような画像読取を、R、GおよびBの色フィルタを順次挿入して3回行うことにより、フィルムに撮影された画像をR、GおよびBの3原色に分解して読み取る。

【0016】処理装置14は、検出部18と画像処理部20とを有し、スキャナ12等で読み取られた画像データに所定の画像処理やオペレータの指示に応じた画像処理を施して、プリンタ16による画像記録用の画像データとするもので、CPU、メモリ、各種の画像処理回路等を組み合わせて構成される。また、処理装置14は、画像処理に加え、フォトプリンタ10全体の制御や管理を行うものであり、画像処理関係の部位以外にも、フォトプリンタ10全体の動作制御や各種の指示、管理を行うCPU、フォトプリンタ10全体を作動するのに必要なデータを記憶するメモリ、本スキャンにおける可変絞リの絞リ値を決定する手段等が配置され、また、様々な条件や処理の指示（設定）、プリントするコマやプリント枚数、色/濃度補正などの指示等を入力するためのキーボード36およびマウス38、スキャナ12で読み取られた画像、各種の操作指示、スクールフォトのパターン等の様々な条件や仕様等の設定/登録画面等を表示するディスプレイ40が接続される。従って、このような処理装置14は、通常、ワークステーションやコンピュータ等によって構成される。

【0017】なお、本発明にかかる処理装置14が処理する画像データは、図示されるフィルム画像を読み取るスキャナ12から供給される画像データのみならず、デジタルカメラ（電子スチルカメラ）やデジタルビデオカメラ等で撮影された画像の画像データや、印刷物等の反

射原稿の読取装置で読み取られた画像データ等であってもよく、また、フロッピーディスクやMO（光磁気記憶媒体）等の記憶媒体に記憶された画像データであってもよい。

【0018】通常の画像処理によるプリントの作成（処理済画像データの出力）を行う際には、スキャナ12等から供給された画像データは画像処理部20に送られる。画像処理部20は供給された画像データに、色／濃度補正、中間階調を保持した画像のダイナミックレンジの圧縮／伸張（画像処理による覆い焼き効果の付与）、画像データ処理による画像の変倍処理すなわち電子変倍処理、画像の鮮鋭化（シャープネス）処理等の所定の画像処理を施し、記録用の画像データとしてプリンタ16に出力する。なお、処理装置14においては、前記画像処理（あるいは、後述する後ろボケ効果の付与）の前に、必要に応じて、スキャナ12等から供給された画像データに、必要に応じて、DCオフセット補正、暗時補正、シェーディング補正等の各種の補正を施してもよい。

【0019】ここで、本発明にかかる処理装置14は、このような通常の画像処理のみならず、形成する画像に、主要部に的確に焦点を合わせ背景を好適にボカした、いわゆる後ろボケ（前ボケ）効果の付与も行うことができるものである。以下、後ろボケ効果を付与する際の作用と共に、本発明の画像処理装置の構成について、より詳細に説明する。

【0020】後ろボケ効果を付与する際には、処理装置14には、同画像で焦点条件の異なる2つの画像の画像データ、具体的には、全く同じ画像（シーン）であって、主要部（主要被写体）に焦点があっている画像の画像データと、背景に焦点が合っている画像の画像データの2つの画像データが供給される。処理装置14において、検出部18には両画像データが送られ、画像処理部20には主要部に焦点があっている画像の画像データのみが送られる。なお、このような画像は、例えば、三脚等でカメラ（光学カメラ、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ等）を固定して最初は主要部に焦点を合わせて撮影を行い、次いで背景に焦点を合わせて撮影を行う方法、焦点位置の視線センサを有するカメラを用い、カメラを動かさずに視線で焦点位置を変更して2枚の画像を撮影する方法、ある点（通常は主要部）に焦点を合わせて撮影をした後、所定時間カメラが動かない場合には自動的に焦点位置を背景に合わせて撮影するカメラを用いる方法等、各種の手段で得ることができる。

【0021】このような2種類の画像の画像データを受けた検出部18は、両画像のエッジ成分、例えば、高周波数成分あるいはさらに中周波数成分を取り出し、その絶対値を出す。以下、主要部に焦点が合っている画像の（中）高周波数成分の絶対値を $|Y(a)_{MH}|$ 、背景に焦点が合っている画像の（中）高周波数成分の絶対値を

$|Y(b)_{MH}|$ とする。なお、（中）高周波数成分は、ハイ（バンド）パスフィルタを用いる方法、ローパスフィルタで低周波数成分を生成した後、原信号から低周波数成分を減算する方法等の公知の方法で取り出せばよい。

【0022】図2に、同画像で主要部および背景に焦点が合っている2枚の画像における、1本の同じ画素線の画像濃度（画像データ）、および、その中高周波数成分を模式的に示す。図2に示される例は、中央部に主要部がある画像の例で、図2（a-1）は主要部に焦点が合っている画像の濃度、および図2（a-2）はその中高周波数成分の絶対値 $|Y(a)_{MH}|$ で、図2（b-1）は背景に焦点が合っている画像の濃度、および図2（b-2）はその中高周波数成分の絶対値 $|Y(b)_{MH}|$ である。

【0023】次いで、検出部18は、例えば下記に示されるように $|Y(a)_{MH}|$ と $|Y(b)_{MH}|$ の差を取る。

$$Y_{sub} = |Y(a)_{MH}| - |Y(b)_{MH}|$$

図3（a）に、図2における『 $Y_{sub} = |Y(a)_{MH}| - |Y(b)_{MH}|$ 』を示す。図より明かなように、この差を取ることで、その正負によって対応する画像データ（画素）が主要部か背景かを判別することができる。すなわち画像の主要部と背景との境界（いわゆるエッジ部）を明白にすることができる。

【0024】なお、本発明においては、このような（中）高周波数成分を用いる方法以外にも、焦点条件が異なる2枚の同画像を用い、画像の主要部と背景や、そのエッジ部を検出できる方法が各種利用可能である。

【0025】検出部18による判別結果は、画像処理部20に送られる。画像処理部20は、先に送られた主要部に焦点があっている画像の画像データに、検出部18が Y_{sub} で判別した、その画像データ（画素）が主要部か背景かに応じて、主要部であればシャープネス（鮮鋭化）処理を掛け、背景であればボカシ処理を掛け、後ろボケ処理効果が付与された画像（画像データ）とする。なお、目的とする画像に応じて、背景に焦点が合っている画像を用いて後ろボケ処理効果が付与された画像としてもよい。図3に示されるように、この例においては、 $Y_{sub} > 0$ であれば、主要部であるのでシャープネス処理を掛け、 $Y_{sub} < 0$ であれば、背景であるのでボカシ処理を掛ける。図3（b）に、前記判別に応じてシャープネス処理もしくはボカシ処理を掛けられた後の前記図2（a-1）の画像（画像データ）を示す。

【0026】従って、本発明の画像処理装置によれば、画像処理ツールを用いたオペレータによる主要部の切り抜き等の作業を不要として、提供された画像データから自動的に、主要部が鮮鋭で背景がボケている後ろボケ処理効果が付与された画像を形成することができ、立体感や奥行き感を有する高品位な画像が記録されたプリントを、簡易な操作で作成することが可能である。

【0027】以上の例は、主要部に焦点が合っている画像と、背景に焦点が合っている画像とを用いる例であるが、背景に焦点が合っている画像に関しては、背景に高精度に焦点が合っていないくても、主要部の焦点を外しておけば、精度は落ちるものの、画像の主要部と背景の境界の抽出は可能である。また、本発明の画像処理装置では、焦点条件の違いによって2枚の画像に光学的な像倍率の差が生じるので、好ましくは、焦点条件の情報をカメラから得る等の方法で、焦点条件を知見し、2枚の画像の幾何学的な一致を行うのが好ましい。この際には、例えば、背景に焦点の合った画像に対して幾何学的な補正を施して主要部に焦点が合った画像に合わせた後、前記画像の主要部と背景との境界の抽出を行えばよい。さらに、本発明においては、前述の様に Y_{sub} を得た後、 $Y_{sub} > 0$ の領域の連結処理と $Y_{sub} < 0$ の領域の連結処理とをそれぞれ行って、画像の領域を2つに明確に分割した後、それぞれに対してシャープネス処理およびボカシ処理を掛けることにより、より好適にボケ処理効果を付与できる等の点で好ましい結果を得る。

【0028】シャープネス処理の方法には特に限定はなく、公知の方法が各種利用可能である。例えば、USM（アンシャープネスマスク）を用いる方法、特開昭63-26783号公報に開示される、画像データから輝度信号と色彩信号を抽出し、輝度信号に空間フィルタ処理を施して空間的情報を算出し、この空間的情報に所定の強調処理を施して新たな輝度信号を求め、この輝度信号と色彩信号とを合成して処理後の画像データとする方法、本出願人による特願昭7-337510号明細書に詳述される、画像データを低周波数成分、中周波数成分および高周波数成分に分解し、中周波数成分および高周波数成分から輝度成分を抽出して、抽出した中周波数成分を抑制して高周波数成分を強調する処理を施した後、得られた中周波数成分と高周波数成分、および低周波数成分とを合成して、処理後の画像データとする方法等が例示される。

【0029】他方、ボカシ処理の方法にも特に限定はなく、ローパスフィルタを用いてボカす方法、平均化による方法、レタッチソフト等の画像処理ツールを用いる方法、例えばAdobe社のphotoshopのフィルタの中のぼかし（移動）、ぼかし（放射状）などによって特徴のあるボカシを与える方法等、公知の方法が各種利用可能である。

【0030】本発明の処理装置12において、このような画像処理による後ろボケ効果の付与は、前述の色／濃度補正、ダイナミックレンジの圧縮／伸張等の必要な画像処理を施した後に行ってもよく、あるいは、後ろボケ効果を付与した後に必要な前記画像処理を施してもよく、あるいは、画像処理の種類に応じて、後ろボケ効果

の付与の前に処理を行うか後に処理を行うかを選択してもよい。

【0031】前述のように、処理装置14（画像処理部20）で所定の画像処理を施された画像データは、記録用の画像データとしてプリンタ16に出力される。プリンタ16は、画像データに応じて変調した記録光で感光材料を露光して、所定の現像処理を施して、画像が形成（再現）されたプリントとして出力するもので、例えば、光ビーム走査露光を利用する装置であれば、処理装置14から送られた画像データに応じて光ビームを変調して主走査方向に偏向すると共に、主走査方向と直交する副走査方向に感光材料（印画紙）を搬送することにより、光ビームによって感光材料を2次元的に走査露光（焼付け）して潜像を形成し、感光材料に応じた現像処理等を施してプリントとして出力する。なお、プリンタ16以外にも、本発明の処理装置14で処理された画像データをフロッピーディスクやMO等の記憶媒体（そのドライブ）に出力し、記憶媒体に記憶してもよい。

【0032】以上、本発明の画像処理装置について詳細に説明したが、本発明は上記実施例に限定はされず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良および変更を行ってもよいのはもちろんである。

【0033】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明の画像処理装置によれば、フィルムを光電的に読み取り、光ビーム走査などのデジタル露光を行うデジタルフォトプリンタ等において、画像からの主要部の切り抜き等の手間のかかる作業をオペレータが行う必要がなく、自動的に後ろボケ効果を付与した画像を形成することができ、立体間や奥行間のある、高品位な画像が形成された付加価値の高いプリントを容易に出力することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の画像処理装置を利用するデジタルフォトプリンタの一例のブロック図である。

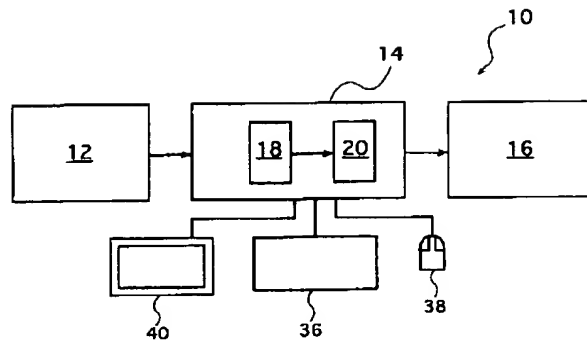
【図2】 (a-1), (a-2), (b-1) および (b-2) は、それぞれ本発明の画像処理装置における画像データの処理を説明するためのグラフである。

【図3】 (a) および (b) は、それぞれ本発明の画像処理装置における画像データの処理を説明するためのグラフである。

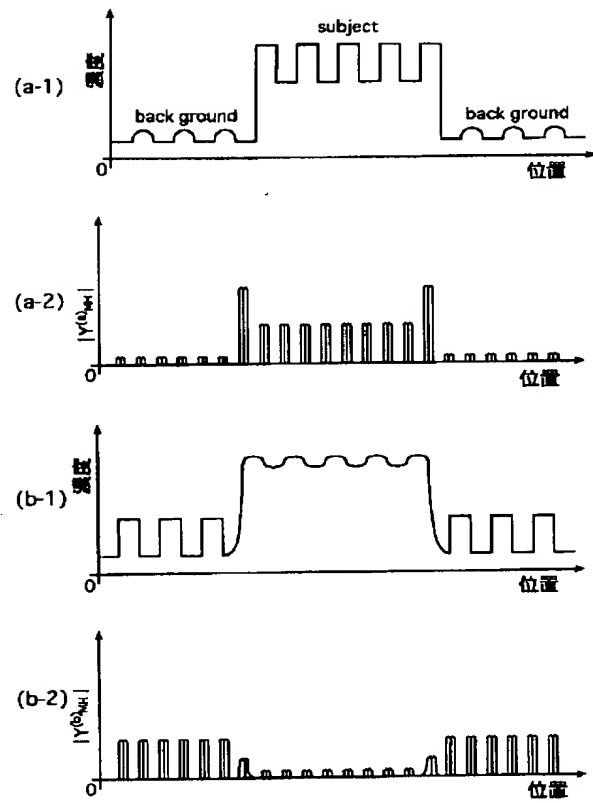
【符号の説明】

- 10 (デジタル) フォトプリンタ
- 12 スキャナ
- 14 処理装置
- 16 プリンタ
- 18 検出部
- 20 画像処理部

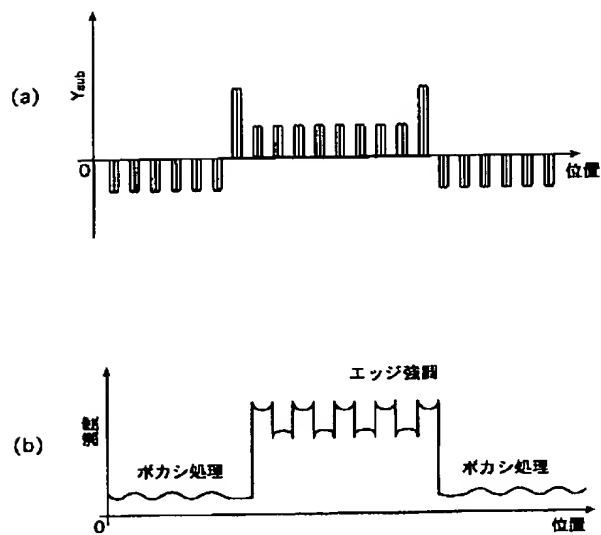
【図1】



【図2】



【図3】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-233919

(43)Date of publication of application : 02.09.1998

(51)Int.Cl.

H04N 1/40

H04N 1/409

(21)Application number : 09-037561 (71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 21.02.1997 (72)Inventor : MATAMA TORU

(54) IMAGE PROCESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To output an image that has a stereoscopic effect and a depth feeling with a simple operation by automatically making a main part sharp and giving background an out-of-focus effect (foreground out-of-focus effect) that shades off the background.

SOLUTION: A photoprinter 10 consists of a scanner 12, an image processor (processor) 14 and a printer 16. The processor 14 has a detecting part 18 and an image processing part 20. The processor 14 performs image processing of image data that is read by the scanner 12 etc. in accordance with prescribed image processing and the instruction of an operator and makes it image data for image recording by the printer 16. When image information of two same images that have different focus conditions is received and when the main part and background of the image are detected, image processing that makes the main part and background different is performed to at least one of image information of the two images in accordance with the detection result. Not only normal image processing but also what is called a background out-of-focus (foreground out-of-focus) effect are given to an image to be formed so that the main part is accurately brought into a focus and the background is suitably shaded off.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] An image processing device comprising:

A detection means to detect the principal part and a background of said picture in response to picture information of the picture of two sheets from which focal conditions differ.

An image processing means which performs image processing which is different for the principal part and a background in at least one side of picture information of

said picture of two sheets according to said detection result.

[Claim 2]The image processing device according to claim 1 whose image processing which image processing performed to said principal part performs to said background by sharp-ized processing in said image processing means is BOKASHI processing.

[Claim 3]The image processing device according to claim 1 or 2 with which one side is the picture to which said picture of two sheets doubled a focus with the principal partand is the picture to which another side doubled a focus with a backgroundand said detection means detects the principal part and a background of said picture using an edge component of a picture of two sheets.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention belongs to the technical field of the image processing device used for digital image reading playback equipment etc.and relates to the image processing device which makes it possible to output a picture with a cubic effect or a feeling of depth by simple operation in detail.

[0002]

[Description of the Prior Art]Nowbaking to photosensitive materials such as photographic paper etc. of the picture photoed by photographic films (it is hereafter considered as a film)such as a negative film and a reversal filmhas exposure what is called directly [that the projected light of a film is entered into photosensitive materialsand carries out field exposure of the photosensitive materials by this projected light] (analog) in use.

[0003]on the other handthe printing equipment which uses digital exposure in recent years -- that isAfter reading in photoelectricity the picture photoed by the film and making the read picture into a digital signalVarious image processing was performedit was considered as the image data for recordand the digital photo printer which carries out scanning exposure of the photosensitive materialsrecords a picture (latent image)performs a developmentand is outputted as a print (photograph) by the recording light modulated according to this image data was put in practical use.

[0004]In a digital photo printer a film is read in photoelectricityby signal processingdepth-of-shade amendment is performed and an exposing condition is determined. Thereforeadjustment of the determination of the exposing condition by the operator at the time of exposurea filteretc. is unnecessaryand according to image sizesince it is fixedexposure time can also do efficient work. According to the digital photo printeras compared with the print by the conventional direct exposure in respect of resolutiona color/density reproducibilityetc.An output is possible for the print which reproduced the high definition picturemoreoverimage

processingsuch as image editingssuch as picture composition and divisiona color/concentration adjustmentedge enhancementcan also be performed freelyand the print freely processed according to the use can be outputted. Since the picture of a print is fundamentally treated as image datait can supply not only the output of a print but image data to a computer etc.or can also save it as image data at storagessuch as a floppy disk. The picture (image data) photoed with a digital camera (electronic "still" camera)a digital camcorderetc. and the picture memorized by said recording medium can also be outputted as a print.

[0005]Such a digital photo printer comprises a scanner (image reader)an image processing deviceand an image recorder (printer) fundamentally. A scanner by obtaining the projected light which supports the picture photoed by entering into a film in read lightcarrying out image formation of this projected light to image sensorssuch as a CCD sensorand carrying out photoelectric conversionThe picture photoed by the film is read and it sends to an image processing device as image data (image data signal) of a film. An image processing device receives the image data sent from the scannerperforms predetermined image processingand sends it to a printer as image data (exposing condition) for record. If a printer is a device which receives the image data outputted from the image processing devicefor exampleuses optical beam scanning exposureit will modulate an optical beam according to the image data sent from the image processing deviceand will deflect it to a scanning directionand. By conveying photosensitive materials (photographic paper) to the vertical scanning direction which intersects perpendicularly with a scanning directionscanning exposure (printed) of the photosensitive materials is carried out by an optical beama latent image is formedthe development according to photosensitive materialsetc. are performedand it outputs as a print in which the picture photoed by the film was reproduced.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]By the waywhat is called a back Japanese quince (or front Japanese quince) effect that doubled the focus (focus) with the principal part (major object) exactly as processing for reproducing the high-definition picture which reproduced a cubic effect and a feeling of depth suitablyand carried out Boca of the background suitably is known. In order to acquire the picture which gave the back Japanese quince effect in the photograph printer of the conventional direct exposureThe camera with indispensable using an expensive single-lens reflex camera etc. for photographya cheap disposable camerasuch as being a compact camera and copy Lung (made by Fuji Photo Film Co.Ltd.)etc.Since it is in the tendency which can perform only pan-focus photography whose focus suits to the whole screenit is impossible to acquire the picture which gave the back Japanese quince effect. On the other handif it is the above-mentioned digital photo printerit is possible to form the picture which gave the back Japanese quince effect by image processing from the picture photoed with the compact camera etc.

[0007]The picture which gave the back Japanese quince effect by image

processingImage-processing toolssuch as photo retouch software of marketing like a Photoshop (made by Adobe)are usedAfter clipping the principal part from a pictureperforming sharp-ized (sharpness) processing to the principal part and performing BOKASHI processing to another side and a backgroundit can form by compounding the principal part and a background. That isin order for image processing to give the back Japanese quince effect to a pictureclipping processing is requiredbut since it is almost impossible to carry out automatically [clipping processing is complicated and]an operator needs to perform clipping work using a user interface etc. And as mentioned abovesince clipping work is complicatedit turns into work which requires time and effort and time dramatically depending on a pictureand becomes a heavy burden for an operator in many cases.

[0008]Even from the picture which the purpose of this invention has in solving the problem of said conventional technologyand was photoed with cheap camerasdigital camerasetc.such as a compact camera and a disposable camera. Without doing the complicated work of the clipping work by the operator using an image-processing tool etc.etc.automaticallythe principal part is sharp and there is in providing the image processing device which makes it possible to form the picture which gave the back Japanese quince effect (the front Japanese quince effect) which carried out Boca of the background.

[0009]

[Means for Solving the Problem]An image processing device this invention is characterized by that comprises the following in order to attain said purpose. A detection means to detect the principal part and a background of said picture in response to picture information of the picture of two sheets from which focal conditions differ.

An image processing means which performs image processing which is different for the principal part and a background in at least one side of picture information of said picture of two sheets according to said detection result.

[0010]In said image processing meansit is preferred that image processing which image processing performed to said principal part performs to said background by sharp-ized processing is BOKASHI processing.

[0011]It is the picture to which said picture of two sheets doubled a focus with the principal partand one side is the picture to which another side doubled a focus with a backgroundand it is preferred that said detection means detects the principal part and a background of said picture using an edge component of a picture of two sheets.

[0012]

[Embodiment of the Invention]Hereafterthe preferred embodiment shown in an attached drawing is described to origin in detail about the image processing device of this invention.

[0013]The block diagram of an example using the image processing device of this invention of a digital photo printer is shown in drawing 1. The digital photo printer 10 (it is hereafter considered as the photograph printer 10) creates the print which

reproduced the picture photoed by filmssuch as SUTORIPPUSU by which many pictures are photoed by the long picture film and a slide which holds a reversal film to a frame. The scanner 12 which is a reader with which such a photograph printer 10 reads in photoelectricity the picture photoed by the film. Predetermined image processing is performed to the image data etc. of the film read with the scanner 12. The image processing device 14 (it is hereafter considered as the processing unit 14) of this invention outputted as image data for an output. Scanning exposure of the photosensitive materials is carried out by the optical beam modulated according to the image data outputted from the processing unit 14 and it has the printer 16 which is a recorder which performs a development and is outputted as a print and is constituted.

[0014] The scanner 12 which reads in photoelectricity the picture photoed by the film. A light source, a variable aperture, the colored filter board that decomposes into the three primary colors of R (red), G (green) and B (blue) the picture photoed by the film. It is a reader of a publicly known picture which has LUT (look-up table) etc. which carry out log conversion of image sensorssuch as an image formation lens unit and a CCD sensor, an A/D (analog to digital) converter and the signal.

[0015] When it is ejected from a light source and light volume adjustment is carried out by the variable aperture and the read light by which color adjustment was carried out by passing enters and penetrates a colored filter board on a film by it in the scanner 12, the projected light which supports the picture photoed by the film is obtained. Image formation of the projected light of a film is carried out to the acceptance surface of a CCD sensor by the image formation lens unit and it is read in photoelectricity. It is digital-signal-ized by an A/D converter, log conversion is carried out by LUT and the output signal from a CCD sensor is sent to the processing unit 14 as image data (digital) of the picture photoed by the film. In the scanner 12, by inserting the colored filter of R, G and B one by one and performing such image reading 3 times, it decomposes into the three primary colors of R, G and B and the picture photoed by the film is read.

[0016] The processing unit 14 has the primary detecting element 18 and the image processing portion 20 and predetermined image processing and image processing according to directions of the operator are performed to the image data read in the scanner 12. It is considered as the image data for image recording based on the printer 16 and is constituted combining CPU, a memory, various kinds of image processing circuit, etc. The processing unit 14 is what performs control and management of the photograph printer 10 whole in addition to image processing. Besides an image-processing-related part, motion control and various kinds of directions of the photograph printer 10 whole, CPU which manages the memory which memorizes data required to operate the photograph printer 10 whole, A means to determine the diaphragm value of the variable aperture in this scan etc. are arranged. Directions (setting out) of various conditions and processing, the top and print number of sheets to print. The display 40 which displays setting out/registration pictures which were read with the keyboard 36 for inputting directions of a color/density correction etc. and the mouse 38 and the

scanner 12 such as various conditions such as a picture, various kinds of operator guidance, and a pattern of a school photograph and specification is connected. Therefore, such a processing unit 14 is usually constituted by a workstation, computer, etc.

[0017] The image data which the processing unit 14 concerning this invention processes is not only the image data supplied from the scanner 12 which reads the film image illustrated in FIG. 1, but also the image data of the picture photoed with a digital camera (electronic "still" camera), a digital camcorder, etc. It may be the image data, etc., which were read with the reader of reflection copy, such as printed matter, and may be the image data memorized by storage, such as a floppy disk and MO (optical magnetic storage medium).

[0018] When creating the print by the usual image processing (output of processed image data), the image data supplied from the scanner 12 is sent to the image processing portion 20. Compression/extension of the dynamic range of the picture which held a color/density correction and an intermediate floor tone to the image data to which the image processing portion 20 was supplied (grant of the color dodge effect by image processing). Predetermined image processings, such as variable power processing of the picture by image data processing, i.e., electronic variable power processing and sharp-ized (sharpness) processing of a picture, is performed and it outputs to the printer 16 as image data for record. In the processing unit 14, amendment of various kinds, such as amendment and a shading compensation, may be performed to the image data supplied from the scanner 12 if needed at the time of DC offset amendment and dark before said image processing (or grant of the back Japanese quince effect mentioned later).

[0019] Here, the processing unit 14 concerning this invention can perform not only usual image processing, such as grant of what is called a back Japanese quince (front Japanese quince) effect that doubled the focus with the principal part exactly and carried out Boca of the background to the picture to form suitably. Hereafter, the composition of the image processing device of this invention is explained more to details with the operation at the time of giving the back Japanese quince effect.

[0020] When giving the back Japanese quince effect to the processing unit 14, it is the image data of two pictures from which focal conditions differ by the picture and the picture (scene) same concrete completely and two image data, the image data of the picture whose focus suits to the principal part (major object) and the image data of the picture whose focus suits to the background, is supplied. In the processing unit 14, both images data is sent to the primary detecting element 18 and only the image data of the picture whose focus suits to the principal part is sent to the image processing portion 20. such a picture -- a tripod, etc. -- a camera (an optical camera and a digital camera.) A photograph is taken by fixing a digital camcorder, etc. and doubling a focus with the principal part at first. Subsequently, the method of taking a photograph by doubling a focus with a background and the camera which has a look sensor of a focal position are

used After taking a photograph by doubling a focus with the method of changing a focal position by a look without moving a camera and photoing the picture of two sheets and a certain point (usually principal part) it can obtain by various kinds of means such as a method of using the camera photoed [against the background of a focal position] automatically when a predetermined time camera does not move. [0021] The primary detecting element 18 which received the image data of two kinds of such pictures takes out several ingredients medium frequency to the edge component for example the high frequency component or pan of both images and takes out the absolute value. Absolute value of the high frequency component (inside) of the picture whose focus suits to the principal part hereafter $|Y^{(a)}|$ The absolute value of the high frequency component (inside) of the picture whose focus suits to $|Y^{(b)}|$ and a background is made into $|Y^{(b)}_{MH}|$. What is necessary is just to take it out by the method that the method of subtracting low frequency components from the HARASHIN item etc. are publicly known after a high frequency component (inside) generates low frequency components by the method and low pass filter which use a high (band) path filter.

[0022] The image concentration (image data) and its junior-and-senior-high-schools frequency component of the one same pixel line in the picture of two sheets whose focus suits to the principal part and a background by the picture are typically shown in drawing 2. The concentration of the picture to which the example shown in drawing 2 is an example of the picture which has the principal part in a center section and the focus of drawing 2 (a-1) suits to the principal part and drawing 2 (a-2) are the absolute values of the junior-and-senior-high-schools frequency component. $|Y^{(a)}|$ It is $|Y^{(a)}_{MH}|$ As for drawing 2 (b-1) the concentration of the picture whose focus suits to the background and drawing 2 (b-2) are the absolute values of the junior-and-senior-high-schools frequency component. $|Y^{(b)}|$ It is $|Y^{(b)}_{MH}|$.

[0023] Subsequently the primary detecting element 18 is shown below for example.

$|Y^{(a)}_{MH}|$ The difference of $|Y^{(b)}_{MH}|$ is taken.

$Y_{sub} = |Y^{(a)}_{MH}| - |Y^{(b)}_{MH}|$ drawing 3 $Y_{sub} = |Y^{(a)}_{MH}| - |Y^{(b)}_{MH}|$ it can set " $Y_{sub} = |Y^{(a)}_{MH}| - |Y^{(b)}_{MH}|$ being shown . Image

data (pixel) corresponding by that positive/negative can distinguish the principal part or a background by taking this difference so that more clearly than a figure. That is the boundary (what is called an edge part) of the principal part of a picture and a background can be clarified.

[0024] In this invention the way the principal part and the background of a picture and its edge part are detectable using the picture of two sheets from which focal conditions differ besides the method of using such (inside) a high frequency component is available in some numbers.

[0025] The discriminated result by the primary detecting element 18 is sent to the image processing portion 20. The image processing portion 20 to the image data of the picture whose focus suits to the principal part sent previously. If the image data (pixel) which the primary detecting element 18 distinguished by Y_{sub} is the

principal part according to the principal part or a backgroundsharpness (sharp-izing) processing will be hungif it is a backgroundBOKASHI processing will be hungand it is considered as the picture (image data) to which the back Japanese quince treatment effect was given. It is good also as a picture to which the back Japanese quince treatment effect was given using the picture whose focus suits to the background according to the target picture. Since it is the principal part in this example if it is $Y_{sub} > 0$ as shown in drawing 3a sharpness process is hungand if it is $Y_{sub} < 0$ since it is a backgroundBOKASHI processing will be hung. The picture (image data) of said drawing 2 (a-1) after being able to hang a sharpness process or BOKASHI processing on drawing 3 (b) according to said distinction is shown.

[0026]Thereforeaccording to the image processing device of this inventionthe work of a clipping of the principal part by the operator using an image-processing tool etc. is done unnecessaryAutomatically from the provided image datathe principal part is sharpthe picture to which the back Japanese quince treatment effect in which the background is fading was given can be formedand it is possible to create the print in which the high-definition picture which has a cubic effect and a feeling of depth was recorded by simple operation.

[0027]Although the above example is an example using the picture whose focus suits to the principal partand the picture whose focus suits to the backgroundAlthough accuracy will fall if the focus of the principal part is removed even if the focus does not suit a background with high precision about the picture whose focus suits to the backgroundextraction of the principal part of a picture and the boundary of a background is possible. Since the difference of optical image magnification arises in the picture of two sheets by the difference among focal conditions in the image processing device of this inventionpreferablyit is methodssuch as acquiring the information on focal conditions from a cameraand it is preferred to carry out the knowledge of the focal conditions and to perform geometric coincidence of the picture of two sheets. In this casewhat is necessary is just to extract the boundary of the principal part of said pictureand a backgroundafter doubling with the picture which performed geometric amendment to the picture whose focus suited to the backgroundfor example and whose focus suited to the principal part. After obtaining Y_{sub} as mentioned above in this inventionAfter performing the connecting process of the field of $Y_{sub} > 0$ and the connecting process of the field of $Y_{sub} < 0$ respectively and dividing the field of a picture into two clearlyby hanging a sharpness process and BOKASHI processing to eachA desirable result is obtained in respect of the ability to give a Japanese quince treatment effect more suitably.

[0028]There is no limitation in particular in the method of a sharpness processand a publicly known method is available in some numbers. . For exampleare indicated by the method and JP63-26783A which use USM (unsharpness mask). Spatial information is computed by extracting a luminance signal and a color signal from image dataand performing a spatial filter process to a luminance signalHow to perform predetermined emphasis processing to this spatial informationsearch for a new luminance signalcompound this luminance signal and color signaland make it

into the image data after processingDecompose into low frequency componentsseveral ingredients medium frequencyand a high frequency component the image data explained in full detail by the Japanese-Patent-Application-No. No. 337510 [seven to] specification by these peopleand a brightness component is extracted from several ingredients medium frequency and a high frequency componentAfter performing processing which controls the extracted several ingredients medium frequency and emphasizes a high frequency componentthe obtained several ingredients medium frequencya high frequency componentand low frequency components are compoundedand the method of making it into the image data after processingetc. are illustrated.

[0029]There is no limitation in particular also in the method of BOKASHI processingand using a low pass filter On the other handthe Boca *****Publicly known methodssuch as a method of giving characteristic BOKASHI by the shading off (movement) in the filter of photoshop of the methodfor exampleAdobeof using image-processing toolssuch as a method by equalization and retouching softwareshading off (radial)etc.are available in some numbers.

[0030]In the processing unit 12 of this inventiongrant of the back Japanese quince effect by such image processingIt may carry outafter performing image processing the above-mentioned a color/the density correction[compression/elongating] of a dynamic rangeetc.or it may be chosen whether after giving the back Japanese quince effectsaid required image processing may be performedor according to the kind of image processingit processes before grant of the back Japanese quince effector it processes behind.

[0031]As mentioned abovethe image data to which predetermined image processing was performed with the processing unit 14 (image processing portion 20) is outputted to the printer 16 as image data for record. It is what is outputted as a print which the printer 16 exposed photosensitive materials by the recording light modulated according to image dataand performed the predetermined developmentand in which the picture was formed (reappearance)For exampleif it is a device using optical beam scanning exposureaccording to the image data sent from the processing unit 14will modulate an optical beamwill deviate to a scanning directionand. By conveying photosensitive materials (photographic paper) to the vertical scanning direction which intersects perpendicularly with a scanning directionby an optical beamsanning exposure (printed) of the photosensitive materials is carried out in two dimensionsa latent image is formedthe development according to photosensitive materialsetc. are performedand it outputs as a print. Besides printer 16the image data processed with the processing unit 14 of this invention is outputted to storages (the drive)such as a floppy disk and MOand it may memorize to a storage.

[0032]As mentioned abovealthough the image processing device of this invention was explained in detailin the range which limitation is not carried out to the above-mentioned exampleand does not deviate from the gist of this inventionthis invention of various kinds of improvement and change being made is natural.

[0033]

[Effect of the Invention]As mentioned abovein the digital photo printer etc. which according to the image processing device of this invention read a film in photoelectricity and perform digital exposuresuch as an optical beam scanas explained in detailIt is possible to output easily the high print of added value which an operator does not need to do work time-consuming [such as a clipping of the principal part from a picture]can form the picture which gave the back Japanese quince effect automaticallyand is between solids and between depth and in which the high-definition picture was formed.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a block diagram of an example using the image processing device of this invention of a digital photo printer.

[Drawing 2](a-1)(a-2)(b-1)and (b-2) are the graphs for explaining processing of the image data in the image processing device of this inventionrespectively.

[Drawing 3](a) And (b) is a graph for explaining processing of the image data in the image processing device of this inventionrespectively.

[Description of Notations]

10 (Digital) Photograph printer

12 Scanner

14 Processing unit

16 Printer

18 Primary detecting element

20 Image processing portion
